

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 40 872 A 1**

⑤ Int. Cl.⁴
F 16 H 53/02
F 01 L 1/08

⑲ Aktenzeichen: 196 40 872.5
⑳ Anmeldetag: 4. 10. 98
㉑ Offenlegungstag: 16. 4. 98

DE 196 40 872 A 1

㉒ **Anmelder:**

Industria Fahrzeugtechnik GmbH & Co. KG, 08058
Zwickau, DE

㉓ **Erfinder:**

Dürlich, Claus-Peter, Dipl.-Ing., 08062 Zwickau, DE;
Kluge, Siegfried, Prof. Dr.-Ing.habil., 08134
Langenbach, DE; Janßen, Manfred, Dr.-Ing., 08412
Werda, DE

㉔ **Entgegenhaltungen:**

DE 33 46 056 A1
DE 87 09 008 U1
US 52 01 246

H. SIMON, "Anwendungsziele und -grenzen
von Schichten". In: Technische Rundschau
14/87, S.26 u. 27;

K.-P. MÜLLER, Praktische Oberflächentechnik,
Friedr. Vieweg und Sohn Verlagsgesellschaft
mbH, Braunschweig/Wiesbaden, 1995 S.151,79
u. 80;

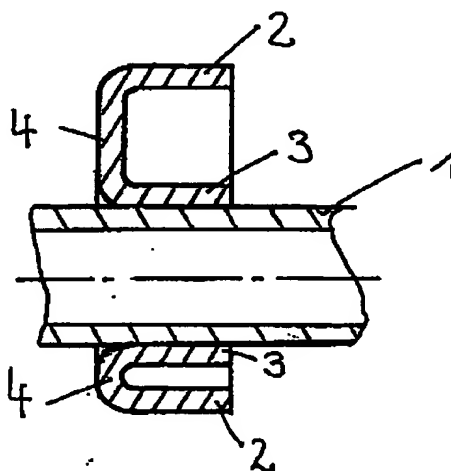
JP 3-288051 (A) Abstr. In: M-1226 March 27,
1992 Vol.16/No.122;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ **Nocken für gebaute Nockenwelle**

㉖ Um einen gewichtsverminderten und doch einfach
und damit billig herzustellenden Nocken zu schaffen, der
leicht auf Rohr aufgefädelt und befestigt werden kann, ist
der Nocken durch ein kombiniertes Umformverfahren er-
zeugt und besteht aus einem Innenbord (3), einem Au-
ßenbord (2) und einem dazwischenliegenden Steg (4),
wobei der Innenbord auf der Tragwelle (1) aufliegt, der
Außenbord die Bahn des Gleitschuhs vorgibt und der
Steg (4) den Boden darstellt.



DE 196 40 872 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft Nocken für gebaute Nockenwellen insbesondere in Verbrennungsmotoren. Derartige Nocken sind heute aus Stahl-Vollmaterial und mit einer Bohrung zur Befestigung auf der Welle versehen. Sie werden durch Aufweiten des Rohres, durch Schrumpfen oder Pressen auf Rohr oder Vollwellen, durch Kleben oder Schweißen zusammengefügt. Es ist versucht worden, das Gewicht der Nocken durch weitere Bohrungen oder T-förmige Querschnitte zu verringern. Dies führt zu höherem Fertigungsaufwand.

Von diesem Stand der Technik ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen gewichtsverringerten und doch einfach und damit billig herzustellenden Nocken zu schaffen, der leicht auf Rohr aufgefädelt und befestigt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Ausbildung des Nockens nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1. Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung enthalten die Unteransprüche.

Das kombinierte Umformverfahren erzeugt Teile mit hoher Formstabilität, Maßgenauigkeit und Oberflächengüte. Der Nocken ist nach diesem Herstellprozeß abmessungsmäßig fertig und braucht nach dem Fügen, das zweckmäßigerweise durch Pressen auf ein Rohr erfolgt, lediglich oberflächengehärtet werden, was heute ohne Verzug möglich ist. Die mit dem erfindungsgemäßen Nocken ausgerüstete gebaute Nockenwelle ergibt damit nicht nur eine maximale Gewichtseinsparung, sondern auch eine einfache Massenfertigung:

- Umformtechnische Bearbeitung der Nocken vom Band
- Aufpressen auf das Rohr
- Oberflächenhärten.

Nacharbeit ist nicht erforderlich. Flexibilität ist in einer geeigneten Flügenvorrichtung zu erreichen, in der heute die Nockenwelle, morgen eine andere Nockenwelle gefertigt werden kann, so daß auch kleine Lose wirtschaftlich hergestellt werden können. Schließlich sollte auch nicht unerwähnt bleiben, daß Änderungen in Abstand, Größe und Form der Nocken relativ schnell eingeführt werden können.

Die Fertigung der Nocken erfolgt zweckmäßigerweise auf normalen schnellaufenden Pressen mit einem Folgewerkzeug. Der Preßsitz ist eine im Maschinenbau übliche Art des Fügens von Wellen und Zahnrädern und bei Einhalten der Toleranzen unproblematisch. Die Fertigung der Nocken kann zum Beispiel bei der Passung mit der Welle die ISA-Qualität IT 6 und die Rauhtiefe $R = 1,6 \mu$ erreichen.

Mit dem kombinierten Umformverfahren kann man an den Kontaktflächen des Innen- und Außenbordes zur Welle und zum Gleitschuh besonders gute Oberflächen und erhöhte Festigkeit erzielen, wenn die Wandstärke des Innen- und Außenbordes durch Umformung verringert wird.

Außerdem ist es möglich, die Kontaktflächen des Innenbordes zur Welle nicht parallel auszuführen, sondern in einem geringen Winkel zur Längsachse der Welle zu belassen. Dies führt zu erhöhter Reibung und einem verbesserten Preßsitz.

Schließlich ist es ratsam, eine feinkristalline, anorganisch-nichtmetallische, verbundstabile Konversionsschicht, zum Beispiel Phosphat, auf die Bohrung, d. h. die Kontaktflächen des Innenbordes zur Welle, aufzutragen, um die dynamische Betriebssicherheit gegen Verdrehen bei Preßverbindungen zu erhöhen.

Außenbord und Innenbord können unterschiedlich lang

ausgeführt werden. Die Länge des Außenbordes richtet sich nach der Laufläche des Gleitschuhs, die Länge des Innenbordes nach den Notwendigkeiten des Preßsitzes.

Nachstehend wird die Erfindung durch Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 den schematischen Schnitt durch einen Nocken, Fig. 2 die Ansicht des Nockens aus Fig. 1 von der Seite, Fig. 3 den schematischen Schnitt durch einen Nocken mit verformtem Steg,

Fig. 4 den schematischen Schnitt durch einen Nocken mit verkürztem Innenbord und geringerer Wanddicke des Innen- und Außenbordes,

Fig. 5 den schematischen Schnitt durch einen zusammengesetzten Nocken,

Fig. 6 den schematischen Schnitt durch einen Nocken mit winkligem Innenbord.

Gemäß Fig. 1 befindet sich der Nocken auf der tragenden Welle, hier das Rohr 1. Außenbord 2 und Innenbord 3 sind gleichlang und gleichdick. Der Steg 4 ist der Boden des Umformteils, der gemäß Fig. 3 auch steifer ausgebildet sein kann, beispielsweise durch eine Einbeulung 5.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel zeigt Fig. 4, nämlich einen Nocken, bei dem der Innenbord 6 kürzer als der Außenbord 7 ist und beide Borte gegenüber dem gleichwandigen Steg 8 eine Wanddickenverjüngung zur Spitze hin aufweisen.

Der zusammengesetzte Nocken aus Fig. 5 ist dadurch gekennzeichnet, daß beide Nockenhälften deutlich kürzere Innen- und Außenborde 9, 10, 11, 12 aufweisen, die Vorteile beim Umformprozeß bieten.

In Fig. 6 ist der Innenbord 13 mit einem leichten Winkel zur Längsachse versehen, der den Reibschluß nach dem Aufpressen auf das Tragrohr erhöht. Diese Ausbildung sorgt dafür, daß in dem an sich labileren Bereich des freien Bordendes die Reibung so hoch wird wie in dem Bereich, in dem der Steg vorhanden ist, so daß ein annähernd gleicher Reibschluß über der Nockenbreite erreicht wird.

Patentansprüche

1. Nocken für gebaute Nockenwellen insbesondere in Verbrennungsmotoren, dadurch gekennzeichnet, daß der Nocken durch ein kombiniertes Umformverfahren aus ebenem Blech erzeugt und aus einem Innenbord (3), einem Außenbord (2) und einem dazwischenliegenden Steg (4) besteht, wobei der Innenbord auf der Tragwelle (1) aufliegt, der Außenbord die Bahn des Gleitschuhs vorgibt und der Steg den Boden des umgeformten Napfes darstellt.
2. Nocken nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Innen- und Außenbord des Nockens (6, 7) eine sich zum freien Ende verringemde Wandstärke mit erhöhter Festigkeit und die Kontaktflächen zur Welle und Gleitschuh eine verbesserte Oberflächengüte besitzen.
3. Nocken nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Innenbord vor dem Auffädeln auf die Tragwelle mit einem Winkel zur Tragwelle (13) ausgeführt ist.
4. Nocken nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich auf der Bohrung eine feinkristalline, anorganisch-nichtmetallische, verbundstabile Konversionsschicht (14) befindet.
5. Nocken nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß er aus zwei identisch geformten mit dem Steg aneinandergesetzten Hälften (Fig. 5) besteht.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

